

Муниципальное казенное учреждение
«Управление образованием Междуреченского городского округа»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия N 6 имени С.Ф.Вензелева»

Рассмотрена

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ

«Гимназия N 6 имени С.Ф. Вензелева»

Г.А. Четверухина _____

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«3D прототипирование для младших школьников»

Автор-составитель:

Носачева Елена Николаевна,

педагог дополнительного образования

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Прогнозируемые результаты
3. Содержание программы
4. Тематическое планирование
5. Формы педагогического контроля и оценочные материалы
6. Организационно-педагогические условия реализации программы
7. Условия организации образовательного процесса
8. Глоссарий
9. Список литературы для педагога
10. Список литературы для обучающихся и родителей

Пояснительная записка

Педагогическая целесообразность и актуальность программы

В последнее десятилетие стремительно меняющийся мир обусловил приоритет *инженерного типа мышления* как залога дальнейшего развития общества, экономики, научного прогресса, решения сложнейших технических задач, изобретений и улучшения качества жизни человека. Все больше и больше инженеров работают с 3D моделированием, прототипированием, используют самые современные высокие технологии и передовое оборудование.

ДООП «3D прототипирование для младших школьников» позволяет не только познакомиться с профессиональным направлением инженерной деятельности, но и обучиться приемам инженерного воображения и моделирования с использованием микроконтроллеров. Работа с современным оборудованием 3D графики и 3D печати мотивирует обучающихся к авторскому творчеству и креативному моделированию. Данная программа является начальным этапом для последующего успешного освоения основ робототехники, электротехники и программирования микроконтроллеров.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D прототипирование для младших школьников» относится к базовому уровню, синтезирует в себе художественную и техническую направленности.

Актуальность данной программы состоит в том, что она стимулирует познавательную деятельность обучающихся в области креативного конструирования окружающего пространства в органичном сочетании с техническим и инженерным мышлением, а также, в ее *практической направленности*. Не маловажный аспект – вовлечение младших школьников в интеллектуальный досуг, формирование современной культуры – новые подходы в организации окружающей среды, изменение ее облика.

Новизна и отличительные особенности данной программы от других подобных программ в том, что она разработана в эпистемологичной связи трех блоков: начальная школа, среднее звено, старшекласники, последовательно формируя креативное инженерное мышление обучающихся. Это позволяет не только получать значимые личностные результаты практической деятельности на каждом этапе, но также, становиться конкурентноспособными в конкурсах и выставках различного уровня по профилю. Обучение по ДООП «3D прототипирование для младших школьников» формирует базу для дальнейшего освоения основ роботостроения и программирования, раскрывая возможности данной деятельности, обучаясь алгоритмам инженерного проектирования. Алгоритм креативного авторского инженерного проектирования предполагает уход от шаблонной деятельности. В основе инженерной мысли всегда лежит инновационная идея. Именно этот тип

мыслительной деятельности является основой человеческой попытки преобразовать окружающий мир, преследуя собственные интересы. Использование технологии форсайта является приоритетной в занятиях по ДООП «3D прототипирование для младших школьников», это основное отличие от шаблонного мышления подобной деятельности.

ДООП «3D прототипирование для младших школьников» основана на реализации следующих педагогических принципов:

- Безопасность – соблюдение правил техники безопасности, создание атмосферы доброжелательности, принятия каждого обучающегося.
- Преемственность – каждый следующий этап базируется на уже сформированных навыках.
- Индивидуальный подход – удовлетворение интересов и потребностей обучающихся по трем предусмотренным направленностям (блокам).
- Природосообразность – учет возрастных особенностей, закономерностей природного развития детей.
- Сотрудничество – объединение целей обучающегося (или группы обучающихся) и педагога, общая деятельность, взаимоуважение, взаимопомощь.

Цель: развитие инженерного типа мышления, воображения через создание 3D моделей (макетов/ опытных образцов), функционирующих на основе микроконтроллеров.

Задачи:

В образовании:

1. Формировать компетенцию 3D моделирования:
 - Обучить основным приемам работы с 3D ручкой (организация рабочего пространства, выбор оборудования, алгоритм использования, порядок нанесения пластика, виды заполнения пространства)
 - Обучить приемам создания плоских моделей, моделей из блоков, обтекаемых моделей.
 - Формировать инженерное воображение (соотношение формы и динамики/свет, звук, движение).
 - Обучить приемам создания трехмерных объектов при помощи 3D ручки, 3D принтера, дополненных механизмами света, звука, движения.

- Обучить алгоритму работы над авторским проектом (изучение аналогичных объектов, проблема, идея, планирование этапов, прогнозирование результата, моделирование, подготовка этапов практической реализации, реализация, оценка результата).

В развитии:

1. Создать условия для творческой самореализации личности обучающихся:
 - Способствовать развитию воображения.
 - Способствовать развитию инженерного мышления, логического мышления.
 - Способствовать развитию основ дизайн-проектирования (композиционные схемы, средства и свойства композиции)
 - Способствовать развитию творческой активности, креативности.

В воспитании:

1. Формировать ответственность за собственную деятельность (социальную, культурную).
 - Воспитывать эстетическую культуру в производстве продукта собственной деятельности.
 - Воспитывать умение сотрудничать, работать индивидуально, в группе, в команде, в коллективе.
 - Воспитывать аккуратность, терпеливость, настойчивость, стремление к достижению цели.
 - Воспитывать пунктуальность.

Новизна программы заключается в **совмещении** 3D технологий, макетирования, прототипирования и электроники. Завершением курса является коллективный проект с использованием **основ** дизайн-проектирования, 3D прототипирования и системы автоматизации.

Отличительная особенность данной программы:

- практическая направленность (все задания программы имеют результат в виде 3D объектов)
- профильность (задания программы отражают проектную деятельность специалиста по данному профилю, позволяют составить представление о направлении профессиональной деятельности)
- личностная ориентация (программа направлена на формирование и развитие творческих способностей обучающихся, их индивидуальных потребностей, практические задания позволяют обучающимся реализовать свой творческий потенциал в разной степени потребности, темы заданий спланированы без разделения по гендерности)
- разноуровневость, мобильность (темы программы могут дополняться, сокращаться или объединяться без ущерба для результата, в зависимости от личностных результатов или подготовки обучающихся)
- многофункциональность (каждая тема формирует результаты как личностные, так и метапредметные, предметные, в зависимости от образовательного процесса, доминировать может одно из направлений)

Прогнозируемые результаты программы

Личностные результаты

- воспитание ответственного отношения к результатам собственной деятельности
- расширение кругозора о мире профессий
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и практики
- формирование уважительной позиции к другому человеку, его мнению
- способность вести диалог, переговоры для достижения взаимопонимания
- освоение социальных норм, правил поведения при общении в группе, команде.

Метапредметные результаты

- умение ставить цели в работе, формулировать для себя задачи, выстраивать алгоритмы, следовать им (в рамках возраста)

- умение выбирать пути решения проблемы наиболее эффективные из возможных
- умение соотносить собственные результаты с запланированными, умение оценивать результат
- владение основами самоконтроля, умение делать осознанный выбор в принятии решения
- умение определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать
- умение выстраивать алгоритмы деятельности, следовать им
- умение создавать модели, схемы для решения учебных задач
- умение организовывать учебное сотрудничество, находить общее решение, разрешать разногласия, конфликты
- умение умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации

Предметные результаты

- освоение технологии работы со средством 3D прототипирования – 3D ручкой
- профориентационная деятельность
- обучение основам, технологиям 3D моделирования и макетирования
- обучение основам применения электроники на основе Arduino (ардуино)
- освоение способа проектной деятельности, ее алгоритма в инженерном проектировании
- умение самостоятельно организовывать работу над собственным проектом средствами 3D прототипирования (на всех этапах) согласно правилам использования оборудования и материалов, техники безопасности
- владение профессиональной терминологией (в рамках программы), грамотное ее использование
- умение представлять собственный проект перед аудиторией на разных этапах его реализации

Содержание программы

Блок 1. Простое моделирование

Тема 1: Инструктаж по ТБ. Основы работы с 3D ручкой. Брелок с именем и декоративным элементом.

Теория (2 часа): Организация безопасного специализированного рабочего пространства, основные материалы и приспособления для работы. Демонстрация возможностей оборудования 3D ручка, опасность использования. Алгоритм использования оборудования. Виртуальная экскурсия в «Технопарк».

Практические занятия (4 часа): Варианты подготовки рабочего места. Рисование прямоугольника – основы брелока, петля по схеме на подготовленной основе линиями (заготовки с вариантами шаблонов готовы заранее). Эскизная графика, шаблоны. Рисование букв. Способы нанесения линий. Декорирование букв. Способы заполнения межлинейного пространства. Изготовление декора брелока. Сборка брелока. Брелок с именем, декоративным элементом.

Тема 2: Подарок «Хранитель снов»

Теория (1 час): История артефакта. Эскизная графика, шаблоны. Проектирование крепления деталей. Создание фактур.

Практические занятия (5 часов): Изготовление сувенира из деталей. Создание шаблона из заготовки – эскиза. Создание объемных и плоских декоративных элементов, дизайн изделия. Колористическое решение. Придание фактуры поверхностям при помощи 3D ручки. Изготовление вариантов деталей скрепления.

Тема 3: Магнит на холодильник.

Теория (1 час): Обучение способу изготовления объемных декоративных магнитов. Знакомство с понятием «Деталь 3D объекта». Способ покрытия объемной основы.

Практические занятия (5 часов): Дизайн сувенира. Выступление с идеей перед малой аудиторией. Изготовление сувенира. Шаблонная графика. Скрепление швов детали. Декор сувенира. Крепление магнита к сувениру. Использование ранее полученных умений.

Тема 4: Игрушка для друзей.

Теория (1 час): Проектирование конструкции простой игрушки. Понятие устойчивости и равновесия в конструкции. планирование креплений. Дизайн игрушки. Закрепление приемов создания фактуры.

Практические занятия (3 часа): Изготовление эскиза объемной игрушки (дизайн формы и цвета). Построение шаблонов деталей и креплений.

Блок 2. Трехмерное моделирование с подсветкой и звуком.**Тема 1. Новогодняя елка.**

Теория (1 час): Алгоритм создания объемного предмета из модулей - контуров, расположенных по кругу. Приемы скрепления конструкции на платформе. Подключение к Arduino (чтение инструкции).

Практические занятия (3 часа): Изготовление шаблонов. Изготовление объемного предмета с встроенным световым диодом, подключение к электронному конструктору.

Тема 2. Эйфелева башня.

Теория (1 час): Алгоритм создания объемного предмета из плоский модулей, скрепленных швами по ребрам. Приемы скрепления конструкции по ребрам. Подключение к Arduino - отработка способа по инструкции.

Практические занятия (5 часов): Изготовление шаблонов. Изготовление объемного предмета с встроенными световыми диодами по ребрам, линиям, подключение к электронному конструктору.

Тема 3. Резной ларец.

Теория (1 час): Шаблонная графика. Объект из модулей. Разработка дизайна модулей (симметрия, асимметрия). Подсветка внутри при открывании. Алгоритм создания объемного предмета из плоский модулей, скрепленных швами по ребрам. Приемы скрепления конструкции по ребрам. Подключение к Arduino - отработка способа по инструкции.

Практические занятия (5 часов): Изготовление шаблонов. Изготовление объемного предмета с встроенными световыми диодами внутри. подключение к электронному конструктору.

Тема 4. Цветик Семицветик с божьей коровкой.

Теория (2 часа): Шаблонная графика. Объект из модулей. Разработка дизайна модулей (симметрия, асимметрия). Модуль выпуклой полусферной формы. Светодиодная подсветка. Алгоритм создания объемного предмета из плоских модулей, скрепленных на плоской основе – закрепление. Божья коровка – подключение звуковой карты. Подключение к Arduino - отработка способа по инструкции.

Практические занятия (4 часа): Изготовление трехмерного объекта – цветок со световыми диодами и божьей коровкой со звуком. Изготовление шаблонов. Изготовление объемного предмета с встроенными световыми диодами, звуковой картой. Подключение к электронному конструктору.

Тема 5. Светофор будущего.

Теория (2 часа): Дизайн объекта. Шаблонная графика. Объект из модулей. Светодиодная подсветка. Подключение табло с программой. Алгоритм создания объемного предмета из плоских модулей, скрепленных на плоской основе – закрепление, по ребрам конструкции. Подключение к Arduino - отработка способа по инструкции.

Практические занятия (4 часа): Изготовление трехмерного объекта – светофор с индивидуальным дизайнерским и инженерным решением, со световыми диодами и информационным табло. Разработка собственной концепции. Изготовление шаблонов. Изготовление объемного предмета с встроенными световыми диодами, табло. Подключение к электронному конструктору.

Блок 3. Трехмерное прототипирование объектов с движением.

Тема 1. Карусель.

Теория (1 час): Шаблонная графика. Объект из модулей. Алгоритм создания объемного предмета из плоских модулей, скрепленных на плоской основе – закрепление, по ребрам конструкции. Подключение к Arduino - отработка способа по инструкции.

Практические занятия (5 часов): Изготовление трехмерного объекта – карусель по предложенному образцу. Подключение к электронике для вращения объекта по кругу. Изготовление трехмерного объекта. Подключение к электронному конструктору.

Тема 2. Насекомое.

Теория (1 час): Дизайн объекта. Эскизная графика. Объект из модулей. Светодиодная подсветка, движение. Алгоритм создания объемного предмета из плоских модулей. Подключение к Arduino - отработка способа по инструкции.

Практические занятия (3 часа): Изготовление трехмерного объекта – стрекоза со светодиодами, вращением. Разработка собственной концепции. Изготовление шаблонов. Подключение к электронному конструктору.

Тема 3. Игровой аттракцион.

Теория (1 час): Концепция и дизайн объекта. Эскизная графика. Объект из модулей. Алгоритм создания объемного предмета из плоский модулей, скрепленных на плоской основе с световыми диодами и движением. Подключение к Arduino - отработка способа по инструкции.

Практические занятия (5 часов): Изготовление трехмерного объекта – карусель по индивидуальному проекту. Подключение к электронике для вращения объекта по кругу, светодинамики. Изготовление трехмерного объекта. Подключение к электронному конструктору.

Тема 4. Робот.

Теория (1 час): Шаблонная графика. Объект из модулей. Алгоритм создания объемного предмета из плоский модулей, скрепленных на плоской основе с световыми диодами и движением. Дизайн внешнего оформления готового объекта. Подключение к Arduino - отработка способа по инструкции.

Практические занятия (5 часов): Изготовление трехмерного объекта – робот по предложенному образцу, дизайн внешнего оформления. Подключение к электронике для движения от пульта. Изготовление трехмерного объекта. Подключение к электронному конструктору.

Блок 4. Технопарк – местная достопримечательность.

Тема 1. Проект технопарка.

Теория (1 час): Планирование концепции. Футуристический дизайн. Разработка идеи и комплекса аттракционов. Команда и сотрудничество.

Практические занятия (1 час): Изучение предмета проектирования (виртуальные экскурсии, просмотр видеоряда). Разработка идеи, объединение в команды, распределение ролей. Разработка дизайн-проекта территории и общей концепции технопарка. Оценка результатов работы в команде.

Тема 2. Дизайн окружающей среды. Атрикционы и объекты.

Теория (2 часа): Понятие «Дизайн окружающей среды». Объекты. Конструкции. Общее стилистическое и колористическое решение.

Практические занятия (6 часов): Обсуждение идеи. Изучение особенностей проектирования аналогичных объектов. База проектирования. Эскизы проекта территории. Распределение ролей в команде. Обсуждение эскизов конструкций в команде. Приведение к общему стилистическому и колористическому решению. Выбор материалов, разработка шаблонов, эксперимент. Оценка возможности воплощения. Изготовление площадки, изготовление трехмерных макетов атрикционов. Подключение к конструктору электроники.

Тема 3. Малые архитектурные формы.

Теория (1 часа): Понятие «Малые архитектурные формы». Архитектурные задачи, типы, виды, объекты, конструкции. Общее стилистическое и колористическое решение.

Практические занятия (5 часов): Обсуждение вариантов объектов. Изучение особенностей проектирования аналогичных объектов. База проектирования (набор объектов, количество, размер). Эскизы. Распределение ролей в команде. Обсуждение эскизов конструкций в команде. Приведение к общему стилистическому и колористическому решению. Выбор материалов, разработка шаблонов, эксперимент. Оценка возможности воплощения. Изготовление трехмерных объектов. Подключение к конструктору электроники.

Тема 4. Ландшафтный дизайн.

Теория (1 часа): Понятие «Ландшафтный дизайн». Задачи, типы, виды, объекты, формы. Общее стилистическое и колористическое решение.

Практические занятия (5 часов): Обсуждение вариантов объектов. Изучение особенностей проектирования аналогичных объектов. База проектирования (набор объектов, количество, формы, размер). Эскизы. Распределение ролей в команде. Обсуждение эскизов объектов ландшафтного дизайна. Приведение к общему стилистическому и колористическому решению. Выбор материалов, разработка шаблонов, эксперимент. Оценка возможности воплощения. Изготовление трехмерных объектов. Подключение к конструктору электроники.

Тема 5. Выставка – защита проектов.

Теория (1 час): Понятие «Защита проекта». Алгоритм защиты. Распределение ролей в команде. Формы защиты проекта.

Практические занятия (1 час): Обсуждение вариантов защиты соответственно предложенным. Выстраивание алгоритма. Распределение ролей в команде. Подготовка защиты. Защита проекта перед аудиторией.

Тематическое планирование

N	Блок, тема программы	Количество часов			Примечание
		всего	теория	практика	
Блок1. Простое моделирование.					
1	Инструктаж по ТБ. Основы работы с 3D ручкой. Брелок с именем и декоративным элементом.	6	2	4	
2	Подарок «Хранитель снов»	6	1	5	
3	Магнит на холодильник.	6	1	5	
4	Игрушка для друзей.	4	1	3	
Итого:		22	5	17	
Блок 2. Трехмерное моделирование с подсветкой и звуком.					
1	Новогодняя елка.	4	1	3	
2	Эйфелева башня.	6	1	5	
3	Резной ларец.	6	1	5	

4	Цветик Семицветик с божьей коровкой.	6	2	4	
5	Светофор будущего.	6	2	4	
Итог:		28	7	21	
Блок 3. Трехмерное прототипирование объектов с движением.					
1	Карусель.	6	1	5	
2	Насекомое.	4	1	3	
3	Игровой аттракцион.	6	1	5	
4	Робот.	6	1	5	
Итог:		22	4	18	
Блок 4. Технопарк – местная достопримечательность.					
1	Проект технопарка.	2	1	1	
2	Дизайн окружающей среды. Аттракционы и объекты.	8	2	6	
3	Малые архитектурные формы.	6	1	5	
4	Ландшафтный дизайн.	6	1	5	
5	Выставка – защита проектов.	2	1	1	
Итог:		24	6	18	
Всего за курс:		96	22	74	

Организационно-педагогические условия реализации программы

Группа обучающихся 10 человек.

Возраст обучающихся 1 - 4 класс общеобразовательной школы без противопоказаний к работе с пластиками.

Докурсовая подготовка не требуется.

Срок реализации программы: 12 месяцев (96 часов)

График проведения занятий: 1ч 30 мин. 1 раз в неделю (2 академических часа с перерывом 10 минут)

Условия организации образовательного процесса

Учебное пространство:

1. Оборудованный кабинет или пространство с режимом проветривания.
2. Столы и стулья.
3. Безопасный доступ к электропитанию 220 V.
4. Освещение рабочего места.
5. Проектор или экран.
6. Специальное место для хранения оборудования.
7. Корзины (контейнеры) для мусора.

Материалы и оборудование:

1. Компьютер и принтер для педагога.
2. Бумага для печати шаблонов.
3. Накопители для бумаги и линолеума.
4. Стенд по технике безопасности.
5. 3D ручки.
6. Разноцветный пластик.

7. Кусачки.
8. Линолеум А-4, А-3 формата.
9. Малярный скотч.
10. Копировальная бумага.
11. Карандаши простые.
12. Ластики.
13. Лекала, линейки.
14. Влажные салфетки.